

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Februar 2003 (13.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/012176 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: C25D 17/20,
17/16, 17/06, 17/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PC1/EP02/08329

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Juli 2002 (26.07.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
01118392.8 28. Juli 2001 (28.07.2001) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ALUMINAL OBERFLÄCHENTECHNIK
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Holzbachstrasse 6, 56249
Herschbach (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HELLER, DR., Jörg
[DE/DE]; Am Lohmühlchen 28, 51766 Engelskirchen
(DE). DE VRIES, Hans [NL/NL]; Zuppeldseweg 15,
NL-8181 NG Heerde (NL).

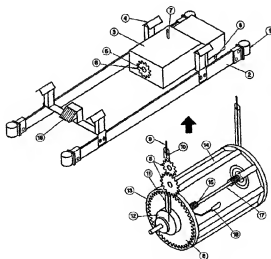
(74) Anwalt: STERNAGEL, FLEISCHER, GODEMEYER
& PARTNER; An den Gärten 7, 51491 Overath (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AI,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE ELECTRODEPOSITION OF ALUMINIUM OR ALUMINIUM ALLOYS FROM
ORGANOMETALLIC ELECTROLYTES CONTAINING ALUMINIUM ALKYL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM GALVANISCHEN ABSCHIEDEN VON ALUMINIUM ODER ALUMINIUMLEGIE-
RUNGEN AUS METALLORGANISCHEN ALUMINIUMALKYLHALTIGEN ELEKTROLYTEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for the electrodeposition of aluminium and/or aluminium alloys from organometal-
lic electrolytes containing an aluminium alkyl complex, on materials to be coated. Said device comprises a support frame with a
trestle and transport recesses, at least one electroplating drum, at least one drive unit for said electroplating drum and one or more
support arms for the drum. The device is characterised in that the drive unit (3) is located in an encapsulated gas-tight housing,
the electroplating drum (13) has a perforated internal tube (15), which is arranged along the longitudinal axis of the drum and is open
at the side, whereby the lateral openings are located directly opposite the electrolyte supply in the electrolyte container and that the
electroplating drum (13) consists of a material, which is stable both in aqueous and in organometallic electrolytes at temperatures of
up to 110 °C.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/012176 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium und/oder Legierungen aus Aluminium aus metallorganischen aluminiumalkylkomplexhaltigen Elektrolyten auf zu beschichtenden Materialien bestehend aus einem Tragrahmen mit Auflagebock und Transportaufnahmen, mindestens einer Galvanisiertrommel, mindestens einer Antriebseinheit für die Galvanisiertrommel und einem oder mehreren Tragarmen für die Galvanisiertrommel, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (3) in einem gekapselten gasdichten Gehäuse angeordnet ist, die Galvanisiertrommel (13) ein perforiertes Innenrohr (15) besitzt, das entlang ihrer Längsachse angeordnet und seitlich geöffnet ist und wobei die seitlichen Öffnungen direkt gegenüber der Elektrolyteinspeisung im Elektrolytbehälter angeordnet sind die Galvanisiertrommel (13) aus einem Material besteht, das sowohl in wässrigen als auch in metallorganischen Elektrolyten bei Temperaturen bis 110°C beständig ist.

Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium oder Aluminiumlegierungen aus metallorganischen aluminiumalkylhaltigen Elektrolyten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium oder Aluminiumlegierungen aus metallorganischen aluminiumalkylhaltigen Elektrolyten bestehend aus einem Tragrahmen mit Auflagebock und Transportaufnahmen, mindestens einer Galvanisiertrommel, mindestens einer Antriebseinheit für die Galvanisiertrommel und einem oder mehreren Tragarmen für die Galvanisiertrommel.

10

Die galvanische Beschichtung von Kleinteilen und Schüttgut in wässriger Lösung wie z. B. das Vernickeln oder Verzinken erfolgt üblicherweise in rotierenden, perforierten Trommeln aus Polyethylen oder Polypropylen. Diese Trommeln werden mittels Elektromotoren angetrieben, die in einem Kunststoffgehäuse im Traggestell angeordnet sind. Die Stromübertragung auf die zu beschichtende Ware geschieht meistens mittels flexibler Kupferlitzen, die seitlich an den Trommeln angeordnet sind und zur Verhinderung von unerwünschten Aufwachsungen von Metall durch einen Weich-PVC-Schlauch umhüllt sind.

Eine galvanische Abscheidung von Aluminium oder Aluminiumlegierungen ist aufgrund der sehr niedrigen Potentiallage von Aluminium aus wässrigen Lösungen nicht möglich. Es ist daher notwendig, die galvanische Abscheidung aus nicht-wässrigen organischen Systemen vorzunehmen. Hierzu werden insbesondere aluminiumalkylhaltige Elektrolyte verwendet. Dabei werden üblicherweise organische Lösungsmittel eingesetzt. Die Abscheidung von feinkristallinem glattem Aluminium und Aluminiumlegierungsschichten gelingt daher hervorragend aus wasserfreien aluminiumalkylorganischen Elektrolytsystemen, wobei die Aluminiumalkylkomplexe in aromatischen Kohlenwasserstoffen wie Toluol gelöst werden.

Die in der wässrigen Galvanik eingesetzten Galvanisiertrommeln sind jedoch in organischen Elektrolytsystemen nicht verwendbar. Dies hängt mit den verwendeten organischen Lösungsmitteln zusammen und mit den Betriebstemperaturen von 90 bis 100 °C bei denen diese Galvanisierung durchgeführt wird. Bei diesen Tem-

peraturen und in den entsprechenden organischen Lösungsmitteln sind die üblichen Trommeln für wässrige Systeme nicht beständig. Sie zerfallen oder lösen sich auf und können daher die Elektrolyte verunreinigen. Es besteht weiterhin die Gefahr, dass sich die Trommeln so stark verziehen, dass die mechanische Stabilität nicht mehr gewährleistet ist.

Aus dem Stand der Technik sind aber auch Galvanisiersysteme für Schüttgut bekannt, die in organischen Medien, insbesondere zur Aluminiumabscheidung, benutzt werden. Diese konnten sich jedoch in der Praxis bisher nicht durchsetzen.

10

Hierzu gehört auch der in der EP 0 042 503 A1 beschriebene Stand der Technik. Dort wird eine Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus organischen Elektrolyten beschrieben. Diese Erfindung hat sich zum Ziel gesetzt, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der zum Be- und Entladen der Galvanisiertrommel diese nicht mehr aus dem Galvanisiertrög entnommen werden braucht. Dieser Stand der Technik beschreibt, dass zum Füllen der Galvanisiertrommel eine in das Innere des Galvanisiertröges über eine Schleuse führende Transporteinrichtung für die zu beschichtenden Teile eingesetzt wird, die über einer verschließbaren Öffnung der Galvanisiertrommel endet. Das Öffnen und Verschließen der Trommel kann von außen vorgenommen werden, und zum Entleeren der Trommel ist ein mit Inertgas und Inertflüssigkeit beaufschlagbarer Ablassbehälter vorgesehen, der unterhalb des Galvanisiertröges angeordnet ist und mit diesem über ein absperrbares rohrförmiges Verbindungsstück in Verbindung steht.

Bei diesem Stand der Technik handelt es sich um eine sehr aufwendige Konstruktion einer Galvanisiertrommel, die sich in der Praxis bisher nicht durchsetzen konnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus organischen Elektrolytsystemen zu schaffen, in der die Galvanisiertrommel so modifiziert wird, dass sie in den eingesetzten Medien und bei den angewandten Temperaturen beständig ist, über einen sicheren An-

30

trieb in brennbaren Medien verfügt und trotzdem eine qualitativ hochwertige Beschichtung mit Aluminium oder dessen Legierungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung, bei der die Antriebseinheit 3 in
5 einem gekapselten gasdichten Gehäuse angeordnet ist, die Galvanisiertrommel
13 ein perforiertes Innenrohr 15 besitzt, das entlang ihrer Längsachse angeordnet
und seitlich geöffnet ist, wobei die seitlichen Öffnungen direkt gegenüber der Elektrolyteinspeisung im Elektrolytbehälter angeordnet sind, und wobei die Galvanisiertrommel 13 aus einem Material besteht, das sowohl in wässrigen als auch in
10 metallorganischen Elektrolyten bei Temperaturen bis 110 °C beständig ist.

Durch die Kapselung der Antriebseinheit in einem gasdichten Gehäuse wird der Antrieb der Trommel in brennbaren Flüssigkeiten erheblich sicherer gestaltet. Der Kasten besteht vorzugsweise aus Edelstahl, und die Antriebswelle für die Trommel
15 wird mittels einer gasdichten Wellendurchführung mit Dichtung, bevorzugt aus Polytetrafluorethylen, durch die Gehäusewand geführt.

Zur Absicherung des Antriebsmotors und als zusätzliche Sicherheit gegen Eindringen von brennbaren organischen Lösemitteln wird der Gehäusekasten mit Inertgas wie beispielsweise Stickstoff oder Argon geflutet und mit einem Überdruck von vorzugsweise 0,1 bis 0,3 bar versehen. Das Gehäuse ist weiterhin mit einem Füllventil und einem Überdruckablassventil mit Rückschlagklappe ausgerüstet.
20

Bei jedem Belade- /Entladevorgang wird auf der Station automatisch über das
25 Füllventil Inertgas in das Gehäuse der Antriebseinheit eingespeist mit einem Druck, der etwa 0,1 bis 0,2 bar über dem eingestellten Wert des Ablassventils liegt. Dabei wird die Inertgasatmosphäre im Gehäuse der Antriebseinheit nach jedem Beschichtungsvorgang gespült und der Überdruck im Gehäuse nach jedem Zyklus neu eingestellt. Die Spülzeit bzw. Inertgas-Spülmenge wird über die Anlagensteuerung festgelegt.
30

Ein weiteres Problem der aus dem Stand der Technik bekannten Galvanisiertrommeln ist die Beständigkeit des Trommelmaterials. Herkömmliche Trommel-

materialien wie beispielsweise Polyethylen und Polypropylen sind auf Dauer in den organischen Lösungsmitteln, die für die Aluminiumbeschichtung verwendet werden, nicht stabil.

- 5 Dieses Problem wird gelöst durch Verwendung von geeigneten Kunststoffen, die sich nicht in organischen Lösungsmitteln lösen und mit Glasfaser verstärkt sind. In bevorzugter Weise sind die Galvanisiertrommeln aus mindestens glasfaserverstärktem Polyphenylensulfid mit einem Glasfaseranteil von mindestens 40 % hergestellt. Dies gewährleistet die chemische Beständigkeit der Galvanisiertrommeln
10 bei Einsatztemperaturen im Elektrolyt bis 110 °C als auch die Abriebbeständigkeit.

In bevorzugter Ausführungsform werden auch die Antriebszahnräder aus diesem Material hergestellt. Zusätzlicher Vorteil ist, dass das Material auch in verdünnten Säuren und Laugen beständig ist, so dass die Vor- und Nachbehandlung der zu
15 galvanisierenden Teile in wässrigen Systemen, wie Säuren und/oder Laugen ohne Umfüllen in derselben Trommel stattfinden kann.

Die Ausrüstung der Galvanisiertrommel mit einem perforierten Innenrohr führt zu einer Verbesserung der Elektrolytumwälzung. Bei der galvanischen Metallabscheidung aus organischen Elektrolyten spielt die Elektrolytumwälzung eine äußerst wichtige Rolle, da bedingt durch die begrenzte Löslichkeit der metallorganischen Komplexe bei ungenügender Umwälzung des Elektrolyts sehr schnell eine Metallionenverarmung in der Flüssigkeitsgrenzschicht am Produkt auftreten kann. Dies führt zu qualitativen Einbußen bei der Beschichtung der Materialien, insbesondere zur Verbrennung der zu beschichtenden Materialien, zu rauen und unebenen Schichten und u.U. sogar zu Elektrolytzersetzung. Dieses Problem tritt besonders bei der Legierungsabscheidung von Aluminium auf, wird aber auch bei reinen Aluminiumabscheidungen beobachtet. Um dieses Problem zu vermeiden, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Trommel mit einem perforierten Innenrohr ausgerüstet, welches entlang der Längsachse der Galvanisiertrommel
20 angeordnet ist und über seitliche Öffnungen zur Behälterwand des Elektrolytbehälters verfügt. Beim Absetzen der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Elektrolytbad befinden sich die seitlichen Öffnungen dieses Innenrohrs direkt gegenüber
25

den Elektrolyteinspeiseleitungen in der Behälterwand. Hierdurch wird erreicht, dass während der Beschichtung mit hoher Geschwindigkeit direkt frischer Elektrolyt durch das Innenrohr zum Beschichtungsgut gepumpt wird, so dass ein guter Austausch sicher gestellt ist und die oben beschriebenen Nachteile nicht auftreten können. Weiterhin ist es möglich, in einer bevorzugten Ausführungsform in diesem Innenrohr eine zusätzliche Hilfsanode anzuordnen, damit so die lokale Metallionenkonzentration noch gesteigert werden kann und die Beschichtungsgeschwindigkeit erhöht wird.

Im Stand der Technik sind die Tragarme üblicher Trommeln meistens gummiert und damit in organischen Elektrolytbädern nicht beständig. Dies gilt auch für die übliche PVC-Ummantelung der Stromleiterbahnen für den Elektrolytstrom. Bei Verwendung einer solchen Anordnung ist daher mit einer Aufwachsung von Metall auf den Stromschienen zu rechnen. Erfindungsgemäß wird dieses Problem dadurch gelöst, dass der Tragarm als Hohlkörper aus Stahl besteht, mit einem Kern aus Polyphenylsulfid. In diesem Kern aus Isolationsmaterial ist die Stromschiene für den Elektrolysestrom angeordnet. Erst im Trommelinneren wird im Lager des Tragarms der Anschluss zwischen Stromschiene und Kontaktbirne in der Welle hergestellt. Durch diese Art der Konstruktion entfällt die Notwendigkeit, die Stromschiene zusätzlich gegen ungewünschtes Aufwachsen von Metall zu schützen. Der Tragarm selber liegt nicht am elektrischen Potential und wird zusätzlich außen durch eine aufgebraute Kunststoffschicht in bevorzugter Weise aus PVDF (Polyvinylidenfluorid) oder thermoplastischen Fluorkohlenstoffen auf der Basis von Ethylen und Chlortrifluorethylen geschützt.

Die nachfolgende Figur 1 soll die Erfindung näher erläutern. Die Ziffer 1 bezeichnet den Tragrahmen mit Auflagebock, der die einzelnen Elemente der Vorrichtung, die Galvanisiertrommel, die Antriebseinheit und die Tragarme enthält. Am Tragrahmen sind Transportaufnahmen 4 angeordnet, die zum Absenken oder Heben der Vorrichtung in die jeweiligen Elektrolyt- oder Spülbäder dienen.

Im Tragrahmen ist der gekapselte Antriebsmotor 3 angeordnet, der elektrisch isoliert aufgehängt ist und über eine gasdichte Wellenzuführung 5 verfügt. Am Ende

der Welle ist ein Antriebszahnrad 6 angeordnet, das in bevorzugter Weise aus Polyphenylensulfid besteht. Über diese Antriebszahnräder wird die Galvanisier-
trommel 13, die bevorzugt aus glasfaserverstärktem Polyphenylensulfid besteht,
angetrieben. Die Galvanisiertrommel 13 ist über die Tragarme 11 mit dem Trag-
5 rahmen 1 verbunden. Die Tragarme 11 bestehen in bevorzugter Weise aus Edel-
stahl, sind hohl und außen beschichtet mit fluorhaltigen Polymeren. Im Hohlraum
der Tragarme 11 befindet sich Isolationsmaterial, in dem die Stromschienen für
den Elektrolysestrom angeordnet sind 9, 10. Die Ziffer 12 bezeichnet den Lager-
bock für die Galvanisiertrommel. Die Galvanisiertrommel besitzt perforierte Sei-
10 tenwände 14 sowie ein perforiertes Innenrohr 15, das seitlich offen ist. Durch die-
ses Rohr kann vorzugsweise eine innere Hilfsanode 17 in die Trommel eingeführt
werden, um höhere Elektrolytkonzentrationen am Beschichtungsmaterial zu er-
zielen. Die Ziffer 18 bezeichnet die in der Trommel angeordneten Abnahmekon-
takte, die vorzugsweise aus Kupfer bestehen.

15

Im Inneren der Galvanisiertrommel befinden sich weiterhin flexible Stromübertra-
gungskontakte 16.

Die Ziffer 9 bezeichnet die Stromzuleitung für das Beschichtungsgut. Diese ist in-
20 nerhalb der Trommelhalterung isoliert. Die Ziffer 7 bezeichnet die Inertgasentlüf-
tung des Gehäuses der Antriebseinheit mit Rückschlagklappe.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können qualitativ hochwertige Beschich-
tungen mit Aluminium oder Aluminiumlegierungen vorgenommen werden. Auch
25 Beschichtungen mit Magnesium und Magnesiumlegierungen sind möglich, wobei
dann die entsprechenden magnesiumalkylhaltigen Elektrolyte eingesetzt werden.
Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dabei lange haltbar und kann auch in wäss-
rigen Systemen, beispielsweise für Spülvorgänge, eingesetzt werden.

Bezugszeichen

1. Auflagebock
2. Stromschiene
- 5 3. Gekapselter Antriebsmotor, elektrisch isoliert aufgehängt
4. Transportaufnahmen
5. Gasdichte Wellendurchführung
6. Antriebszahnräder
7. Inertgasentlüftung des Motorgehäuses mit Rückschlagklappe
- 10 8. Inertgasspülventil
9. Stromzuleitung für Beschichtungsgut, isoliert innerhalb Trommelhalterung
10. Isolationsmaterial innerhalb Halterung
11. Trommelhalterung aus Edelstahl, außen beschichtet mit PVDF/Halar
12. Lagerbock für Trommel
- 15 13. Trommel aus Glasfaser verstärktes PPS
14. Perforierte Seitenwände
15. Perforiertes Innenrohr
16. Flexible Stromübertragungskontakte
17. Innere Hilfsanode
- 20 18. Abnahmekontakte

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium und/oder Le-
gierungen aus Aluminium aus metallorganischen aluminiumalkyl-
komplexhaltigen Elektrolyten auf zu beschichtenden Materialien beste-
hend aus einem Tragrahmen mit Auflagebock und Transportaufnahmen,
mindestens einer Galvanisiertrommel, mindestens einer Antriebseinheit
für die Galvanisiertrommel und einem oder mehreren Tragarmen für die
Galvanisiertrommel, dadurch gekennzeichnet, dass

die Antriebseinheit (3) in einem gekapselten gasdichten Gehäuse ange-
ordnet ist,

die Galvanisiertrommel (13) ein perforiertes Innenrohr (15) besitzt, das
entlang ihrer Längsachse angeordnet und seitlich geöffnet ist und wobei
die seitlichen Öffnungen direkt gegenüber der Elektrolyteinspeisung im
Elektrolytbehälter angeordnet sind,

die Galvanisiertrommel (13) aus einem Material besteht, das sowohl in
wässrigen als auch in metallorganischen Elektrolyten bei Temperaturen
bis 110 °C beständig ist.

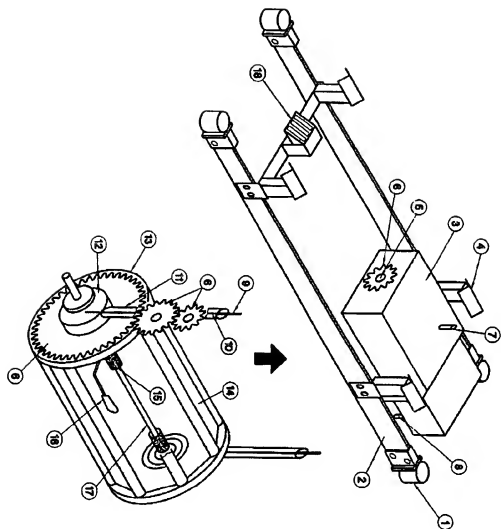
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Galva-
nisiertrommel (13) aus mit mindestens 40 Gew-% mit Glasfaser ver-
stärktem Polyphenylensulfid besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die
Antriebseinheit (3) mit einer automatischen Spül- und Druckhaltevor-
richtung für Inertgas versehen ist.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass im Innenrohr (15) zur Steigerung der Metallionenkonzentration eine
Hilfsanode (17) angeordnet ist,

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebseinheit (3) eine Antriebswelle aufweist, die über eine
gasdichte Wellendurchführung (5) aus Polytetrafluorethylen durch die
Gehäusewand der Antriebseinheit (3) geführt wird.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragarme (11) Hohlkörper aus Stahl sind und mit einem Kern
(10) aus Polyphenylensulfid ausgerüstet sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragarme an der Außenseite mit einer Kunststoffschicht aus
Polyvinylidenfluorid oder einem thermoplastischen Fluorkohlenstoff auf
Basis von Ethylen und Chlortrifluorethylen beschichtet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem
Kern aus Polyphenylensulfid die Stromschienen für den Elektrolyse-
strom angeordnet sind.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/08329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7 C25D17/20 C25D17/16 C25D17/06 C25D17/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C25D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 767 554 A (NOONAN W) 23 October 1973 (1973-10-23) column 3; claims ---	1,2
A	DE 195 19 492 A (MIELE & CIE) 28 November 1996 (1996-11-28) column 2, line 52-62; claims 1,3,4 ---	1,2
A	US 4 287 672 A (HENIG HANS) 8 September 1981 (1981-09-08) column 5, line 46-51 ---	1,2
A	EP 0 857 516 A (PROTECTIVE FINISHING GROUP LIM) 12 August 1998 (1998-08-12) column 2, line 12-28 column 4, line 16 -column 5, line 23 --- -/--	1,3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 October 2002		Date of mailing of the international search report 07/11/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zech, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/08329

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 537 984 A (UNIVERSO SA) 15 June 1973 (1973-06-15) the whole document ---	1,4
A	DE 195 41 231 A (HENIG HANS) 7 May 1997 (1997-05-07) column 7, line 45 -column 8, line 18 ---	1,4
A	US 4 994 163 A (LIN SHENG R) 19 February 1991 (1991-02-19) figures 2-4 ---	1,4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197545 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M13, AN 1975-75078W XPO02185826 & JP 50 031861 B (KITASHIRO K), 15 October 1975 (1975-10-15) abstract ---	1,5
A	EP 0 209 015 A (SIEMENS AG) 21 January 1987 (1987-01-21) column 3, paragraph 4 column 4, paragraph 4; figure ---	1
A	US 3 479 272 A (SANDROCK PAUL W) 18 November 1969 (1969-11-18) column 2, paragraph 3 ---	1
A	US 3 969 212 A (SINGLETON ALBERT ET AL) 13 July 1976 (1976-07-13) column 8, line 8-19 ---	5
A	DE 298 18 476 U (LINNHOFF & PASTERNAK GMBH) 14 January 1999 (1999-01-14) page 2, line 31-33 page 3, line 20,21 figure -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PC1/EP 02/08329

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3767554	A	23-10-1973	US 3716470 A	13-02-1973
DE 19519492	A	28-11-1996	DE 19519492 A1	28-11-1996
US 4287672	A	08-09-1981	DE 2836183 A1	21-02-1980
			AT 363293 B	27-07-1981
			AT 554979 A	15-12-1980
			CH 642163 A5	30-03-1984
			FR 2433719 A1	14-03-1980
			NL 7906292 A ,B,	20-02-1980
			SE 7906833 A	19-02-1980
EP 0857516	A	12-08-1998	GB 2321864 A	12-08-1998
			EP 0857516 A2	12-08-1998
CH 537984	A	15-06-1973	NONE	
DE 19541231	A	07-05-1997	DE 19541231 A1	07-05-1997
US 4994163	A	19-02-1991	NONE	
JP 50031861	B	15-10-1975	NONE	
EP 0209015	A	21-01-1987	AT 41178 T	15-03-1989
			AT 37568 T	15-10-1988
			AT 50292 T	15-02-1990
			CA 1296290 A1	25-02-1992
			CA 1296291 A1	25-02-1992
			DE 3660818 D1	03-11-1988
			DE 3662281 D1	13-04-1989
			DE 3668917 D1	15-03-1990
			EP 0209766 A1	28-01-1987
			EP 0209015 A1	21-01-1987
			EP 0209016 A1	21-01-1987
			JP 62013597 A	22-01-1987
			JP 62013598 A	22-01-1987
			US 4670120 A	02-06-1987
			US 4701248 A	20-10-1987
US 3479272	A	18-11-1969	NONE	
US 3969212	A	13-07-1976	CA 1034349 A1	11-07-1978
			DE 2614375 A1	21-10-1976
			GB 1549728 A	08-08-1979
			JP 51122628 A	26-10-1976
DE 29818476	U	14-01-1999	DE 29818476 U1	14-01-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08329

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
IPK 7	C25D17/20	C25D17/16 C25D17/06 C25D17/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 C25D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 767 554 A (NOONAN W) 23. Oktober 1973 (1973-10-23) Spalte 3; Ansprüche	1,2
A	DE 195 19 492 A (MIELE & CIE) 28. November 1996 (1996-11-28) Spalte 2, Zeile 52-62; Ansprüche 1,3,4	1,2
A	US 4 287 672 A (HENIG HANS) 8. September 1981 (1981-09-08) Spalte 5, Zeile 46-51	1,2
A	EP 0 857 516 A (PROTECTIVE FINISHING GROUP LIM) 12. August 1998 (1998-08-12) Spalte 2, Zeile 12-28 Spalte 4, Zeile 16 -Spalte 5, Zeile 23	1,3
		-/--
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik distinkt, aber nicht als besondere bedeutsam einzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Ausenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Oktober 2002		07/11/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P. B. 8018 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zech, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08329
C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 537 984 A (UNIVERSO SA) 15. Juni 1973 (1973-06-15) das ganze Dokument ---	1,4
A	DE 195 41 231 A (HENIG HANS) 7. Mai 1997 (1997-05-07) Spalte 7, Zeile 45 -Spalte 8, Zeile 18 ---	1,4
A	US 4 994 163 A (LIN SHENG R) 19. Februar 1991 (1991-02-19) Abbildungen 2-4 ---	1,4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197545 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M13, AN 1975-75078W XP002185826 & JP 50 031861 B (KITASHIRO K), 15. Oktober 1975 (1975-10-15) Zusammenfassung ---	1,5
A	EP 0 209 015 A (SIEMENS AG) 21. Januar 1987 (1987-01-21) Spalte 3, Absatz 4 Spalte 4, Absatz 4; Abbildung ---	1
A	US 3 479 272 A (SANDROCK PAUL W) 18. November 1969 (1969-11-18) Spalte 2, Absatz 3 ---	1
A	US 3 969 212 A (SINGLETON ALBERT ET AL) 13. Juli 1976 (1976-07-13) Spalte 8, Zeile 8-19 ---	5
A	DE 298 18 476 U (LINNHOF & PASTERNAK GMBH) 14. Januar 1999 (1999-01-14) Seite 2, Zeile 31-33 Seite 3, Zeile 20,21 Abbildung -----	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP C2/08329

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3767554	A	23-10-1973	US 3716470 A	13-02-1973
DE 19519492	A	28-11-1996	DE 19519492 A1	28-11-1996
US 4287672	A	08-09-1981	DE 2836183 A1	21-02-1980
			AT 363293 B	27-07-1981
			AT 554979 A	15-12-1980
			CH 642163 A5	30-03-1984
			FR 2433719 A1	14-03-1980
			NL 7906292 A ,B,	20-02-1980
			SE 7906833 A	19-02-1980
EP 0857516	A	12-08-1998	GB 2321864 A	12-08-1998
			EP 0857516 A2	12-08-1998
CH 537984	A	15-06-1973	KEINE	
DE 19541231	A	07-05-1997	DE 19541231 A1	07-05-1997
US 4994163	A	19-02-1991	KEINE	
JP 50031861	B	15-10-1975	KEINE	
EP 0209015	A	21-01-1987	AT 41178 T	15-03-1989
			AT 37568 T	15-10-1988
			AT 50292 T	15-02-1990
			CA 1296290 A1	25-02-1992
			CA 1296291 A1	25-02-1992
			DE 3660818 D1	03-11-1988
			DE 3662281 D1	13-04-1989
			DE 3668917 D1	15-03-1990
			EP 0209766 A1	28-01-1987
			EP 0209015 A1	21-01-1987
			EP 0209016 A1	21-01-1987
			JP 62013597 A	22-01-1987
			JP 62013598 A	22-01-1987
			US 4670120 A	02-06-1987
			US 4701248 A	20-10-1987
US 3479272	A	18-11-1969	KEINE	
US 3969212	A	13-07-1976	CA 1034349 A1	11-07-1978
			DE 2614375 A1	21-10-1976
			GB 1549728 A	08-08-1979
			JP 51122628 A	26-10-1976
DE 29818476	U	14-01-1999	DE 29818476 U1	14-01-1999